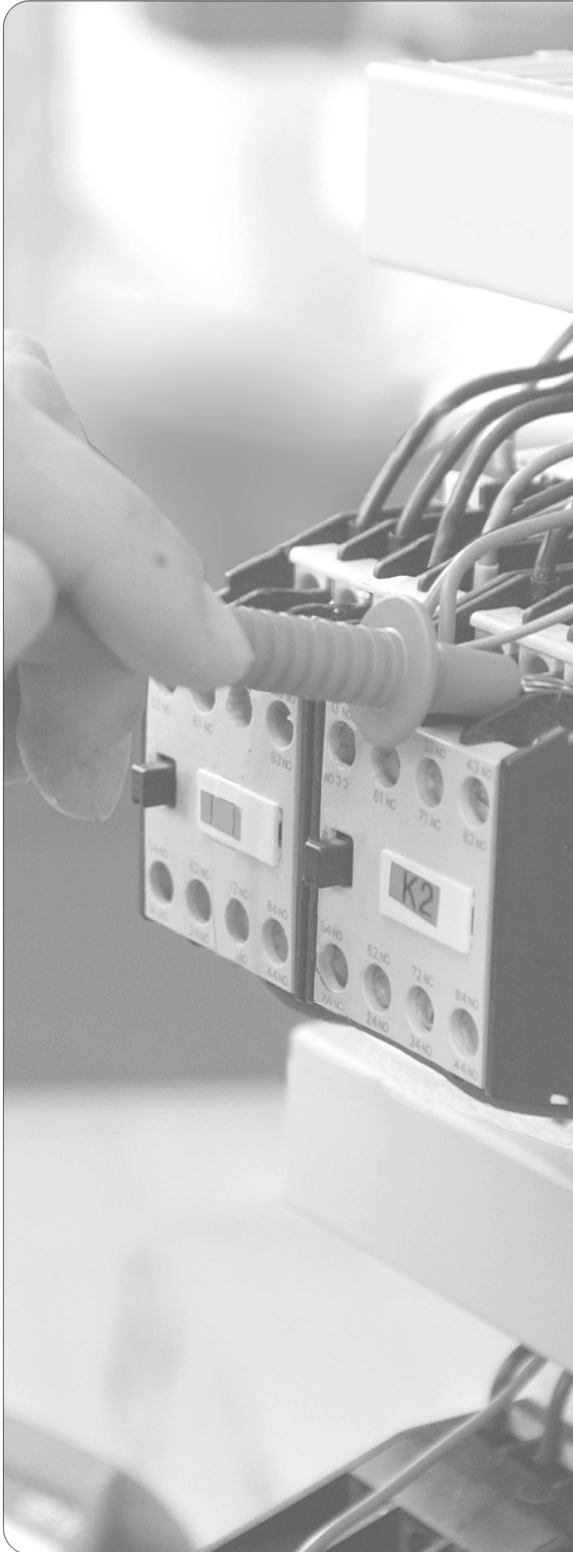
Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer




# Abschlussprüfung Teil 1

## Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr. 3140

## Arbeitsaufgabe

### Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

### Frühjahr 2017

F17 3140 B1

IHK PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

## Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile bereitzustellen.
Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit prüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

**Dieses Heft hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.** Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig. **Einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms hat der Prüfling zum Prüfungsteil Durchführung und Kontrolle der Arbeitsaufgabe mitzubringen.**

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.
Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.
Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft auf der letzten Seite abgedruckte Formular verwendet werden.

**Ohne sichere Arbeitskleidung entsprechend den gültigen BGV oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

**Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:**

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung des Arbeitsauftrags „Sortieranlage“ erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Von besonderer Bedeutung ist, dass sich der Prüfling mit der Beschreibung des gesamten Steuerungsprozesses anhand der Hinweise auf den Seiten 20 und 21 gründlich auf die Prüfung vorbereitet.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

– Die mit der Einladung mitgeteilte Prüflingsnummer
– Vor- und Familienname des Prüflings





| Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik | | | |
|---|---|---|---|
| Abschlussprüfung Teil 1<br>Gewichtung: 40 % | | Abschlussprüfung Teil 2<br>Gewichtung: 60 % | |
| Komplexe Arbeitsaufgabe | | Prüfungsbereiche | |
| – Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen<br>Gewichtung: 50 %<br>Vorgabezeit: 6 h 30 min | – Schriftliche Aufgabenstellungen<br>Gewichtung: 50 %<br>Vorgabezeit: 1 h 30 min | – Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“<br>Gewichtung: 50 %<br>Vorgabezeit: 14 h | – Systementwurf<br>– Funktions- und Systemanalyse<br>– Wirtschafts- und Sozialkunde<br>Gewichtung: 50 %<br>Vorgabezeit: 4 h 30 min |
| – **Planung***<br>Richtzeit: 1 h 30 min<br>– **Durchführung**<br>Richtzeit: 3 h 30 min<br>– **Kontrolle**<br>Richtzeit: 1 h 30 min<br><br>**Situative Gesprächsphasen**<br>Vorgabezeit: 10 min<br>– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.<br>– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden.<br><br>* Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird. | – **Teil A (50 %):**<br>23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl<br>– **Teil B (50 %):**<br>8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich | – **Vorbereitung der praktischen Aufgabe**<br>Vorgabezeit: 8 h<br>– **Durchführung der praktischen Aufgabe**<br>Vorgabezeit: 6 h<br>inklusive **begleitendes Fachgespräch**<br>Vorgabezeit: 20 min<br><br>Phasen:<br>– Information<br>– Planung<br>– Durchführung<br>– Kontrolle<br>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand<br>– der aufgabenspezifischen Unterlagen<br>– eines begleitenden Fachgesprächs<br>– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss | – **Systementwurf**<br>Vorgabezeit: 105 min<br>Gewichtung: 40 %<br>**Teil A (50 %):**<br>28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl<br>**Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:**<br>8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich<br><br>– **Funktions- und Systemanalyse**<br>Vorgabezeit: 105 min<br>Gewichtung: 40 %<br>**Teil A (50 %):**<br>28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl<br>**Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:**<br>8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich<br><br>– **Wirtschafts- und Sozialkunde**<br>Vorgabezeit: 60 min<br>Gewichtung: 20 %<br>18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl<br>6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl |

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017

| **Arbeitsaufgabe** **Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb** | **Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik |
|---|---|

**Allgemein**

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau des Schaltschranks/Trägersystems der Sortieranlage dienen die Abbildungen auf den Seiten 5, 7 und 8 dieses Hefts.

**I Teile, die gemäß den nachfolgenden Zeichnungen vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen:**

**ACHTUNG:** Für den Fall, dass beabsichtigt wird, die Baugruppe SPS außerhalb des Schaltschranks (extern) aufzustellen und anzuschließen, sind die mit ** versehenen Positionen gesondert zu berücksichtigen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | ⊗ | 1 | Schaltschrank oder anderes Trägersystem (z. B. 600 × 760 mm) mit Grundplatte und Befestigungsmaterial | |
| 2. | ⊗ | 1 | Hutschiene/Tragschiene gelocht 15 × 35; ca. 2 m | |
| 3.** | ⊗ | 6 | Endwinkel passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5; (davon 2 für externe SPS) | |
| 4.** | ⊗ | 5 | Abschlussplatte passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5; (davon 2 für externe SPS) | |
| 5.** | ⊗ | 69 | Doppelstockklemme 2,5 $mm^2$ passend zu Pos.-Nr. 2 betriebsüblich (davon 24 für externe SPS) | -X1: 25; -X2: 8; -X4: 12 -X6, -X8 |
| 6.** | ⊗ | 90 | Bezeichnungsschild passend zu Pos.-Nr. 5 (davon 48 für externe SPS) | |
| 7. | ⊗ | 4 | Verbindungsbrücke passend zu Pos.-Nr. 5; 3 × 2-polig, 1 × 3-polig, 1 × 5-polig | |
| 8. | ⊗ | 1 | Stromversorgungseinheit 230/24 V oder 400/24 V, 137 VA mit Gleichrichtung (passend zu -F3) | -T1 |
| 9. | ⑥ | 6 | Leitungsschutzschalter betriebsüblich, davon 3 × 2 A sowie 3 × 4 A | -F3 (alternativ Motorschutzschalter – Pos.-Nr. 12), -F4 ... -F8 |
| 10. | ③ | 3 | Leistungsschütz 4 kW: 24 V DC, 3H, 2Ö, 2S mit Löschglied **(2 Reserve)** | -Q1, -Q2, -Q3 |
| 11. | ③ | 1 | Hilfsschütz 24 V DC, 4Ö, 4S | -K0 |
| 12. | ③ | 2 | Motorschutzschalter 3 × 0,25–0,63 A, optional 3 × 1–1,6 A (mit Hilfskontakt) **(1 Reserve)** | -F1, -F2 |
| 13. | ⊗ | 1 | Sicherheits-Schaltgerät 24 V DC (min. 3S), einschl. Pilzdrucktaster ∅ 40 mm rastend, Druckknopf rot ∅ 22, einschl. gelbes NOT-HALT-Schild | -F9 |
| 14. | ⊗ | 1 | Potenzialklemme/Schiene einschl. Befestigungsmaterial oder PE-Reihenklemmen | |
| 15. | ⊗ | 1 | SPS mit 24 Eingängen und 24 Ausgängen | |
| 16. | ⊗ | 2 | Anschluss für PE mit Befestigungsmaterial gemäß Herstellerangaben (evtl. bauseits vorh.) | |
| 17. | ⊗ | 1 | Verdrahtungskanal geschlitzt, 75 × 25, ca. 3,5 m | |
| 18. | ⊗ | 1 | Hauptschalter 25 A, 3-pol. | |
| 19. | ⑩ | 10 | Leuchtdrucktaster weiß **(2 Reserve)** (einschließlich Leuchtmittel) | |
| 20. | ② | 1 | Leuchtmelder rot | Details siehe Seite 8 Schaltschrank-Tür (Pos. 18–24) |
| 21. | ⑥ | 1 | Leuchtdrucktaster blau (einschließlich Leuchtmittel) | |
| 22. | ⑥ | 4 | Leuchtmelder weiß **(2 Reserve)** | |
| 23. | ④ | – | Leuchtmelder gelb | |
| 24. | ⊗ | 2 | Drucktaster schwarz **(1 Reserve)** | |
| 25. | ⊗ | 1 | Netzanschluss 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V; 16 A, bestehend aus: | |
| | ⊗ | 1 | Verschraubung einschließlich Zugentlastung | |
| | ⊗ | 1 | 2,5 m H07RN-F 5G2,5 | |
| | ⊗ | 1 | CEE-Normstecker 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V, 16 A | |
| 26.** | ⊗ | 3 | Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE (2 für externe SPS) | -X14; -X16; -X28 |
| 27.** | ⊗ | 2 | Anbaugehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE (externe SPS) | -X18; -X26 |
| 28.** | ⊗ | 3 | Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (2 für externe SPS) | -X14; -X16; -X28 |
| 29.** | ⊗ | 3 | Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (für externe SPS) | -X18; -X24; -X26 |
| 30. | ⊗ | 2 | Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE 400 V | -X10; -X50 |
| 31. | ② | 2 | Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung | -X10; -X50 |
| 32. | ⊗ | 40 | Beschriftungsschilder für Bauelemente, z. B. Schütze | |

* abhängig von der Prüfungsorganisation

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 33. | ⊗ | 1 | Verbindungsschlauch für Schaltschranktür einschl. Befestigungsmat. 700 mm, min. ∅ 50 mm | | |
| 34. | ⊗ | 30 | Kabelbinder | | |
| 35. | ⊗ | 1 | Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 $mm^2$ | schwarz | ca. 40 m |
| 36. | ⊗ | 1 | Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 $mm^2$ | grüngelb | ca. 3 m |
| 37. | ⊗ | 1 | Kunststoffaderleitung H05V – K 0,5 $mm^2$ | blau | ca. 150 m |
| 38. | ⊗ | 1 | Kunststoffaderleitung H07V – K 2,5 $mm^2$ | grüngelb | ca. 1 m |
| 39. | ⊗ | Div. | Aderendhülse für 0,5 ... 2,5 $mm^2$ (einfach und doppelt) | | |
| 40. | ⊗ | 2 | Quetschkabelschuh für 2,5 $mm^2$, passend für PE-Anschluss | | |
| 41. | ⊗ | | Diverses Befestigungsmaterial | | |
| 42. | ⊗ | 1 | Spiralband zum Binden von Leitungen zu Kabelbäumen (Bündelbereich von 5 ... 50 mm) | | ca. 2,0 m |
| 43. | ⊗ | 20 | Klebeschilder (Türbeschriftung) | | |
| 44. | ⑩ | 10 | Blindstopfen schwarz ∅ 22 mm | | |

Material in dieser Prüfung

Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

Hinweis:
Das Profil (Gerüst) zum Aufstellen des Schaltschranks oder des Trägersystems ist mit den vor Ort vorhandenen Materialien zu realisieren.



**Variante Trägersystem**
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)



**Variante Schaltschrank**
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)

| IHK<br>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | |
|---|---|
| **Arbeitsaufgabe<br>Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb** | **Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik |

**Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!**

**I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. Messgerät für Spannungs- und Durchgangsmessung

**II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Abisolierwerkzeug
4. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
5. 1 Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben M2, M3, M4, M5
6. Quetschzange für Aderendhülsen
7. Klebeetiketten
8. Flachspitzzange

**III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Prüfgerät wie in DIN VDE 0113 gefordert
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Programmiergerät mit Zubehör (bzw. PC)

**ACHTUNG**

Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauorte des Schaltschranks einzupassen.

Die SPS mit E/A-Baugruppe kann wahlweise auch auf einem externen Träger montiert werden.

Die angegebenen Einbaumaße können entsprechend den verwendeten Schaltschranktypen variieren und sind anzupassen.



| | | | |
|---|---|---|---|
| IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017<br>**Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Arbeitsaufgabe<br>Bereitstellungsunterlagen<br>Schaltschrank-Grundplatte/Bodenplatte | Vor- und Familienname :<br>Prüflings-nummer : |
| | | Lfd.-Nr. : 0000026750<br>Datum : | Blatt: 1(13) |

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

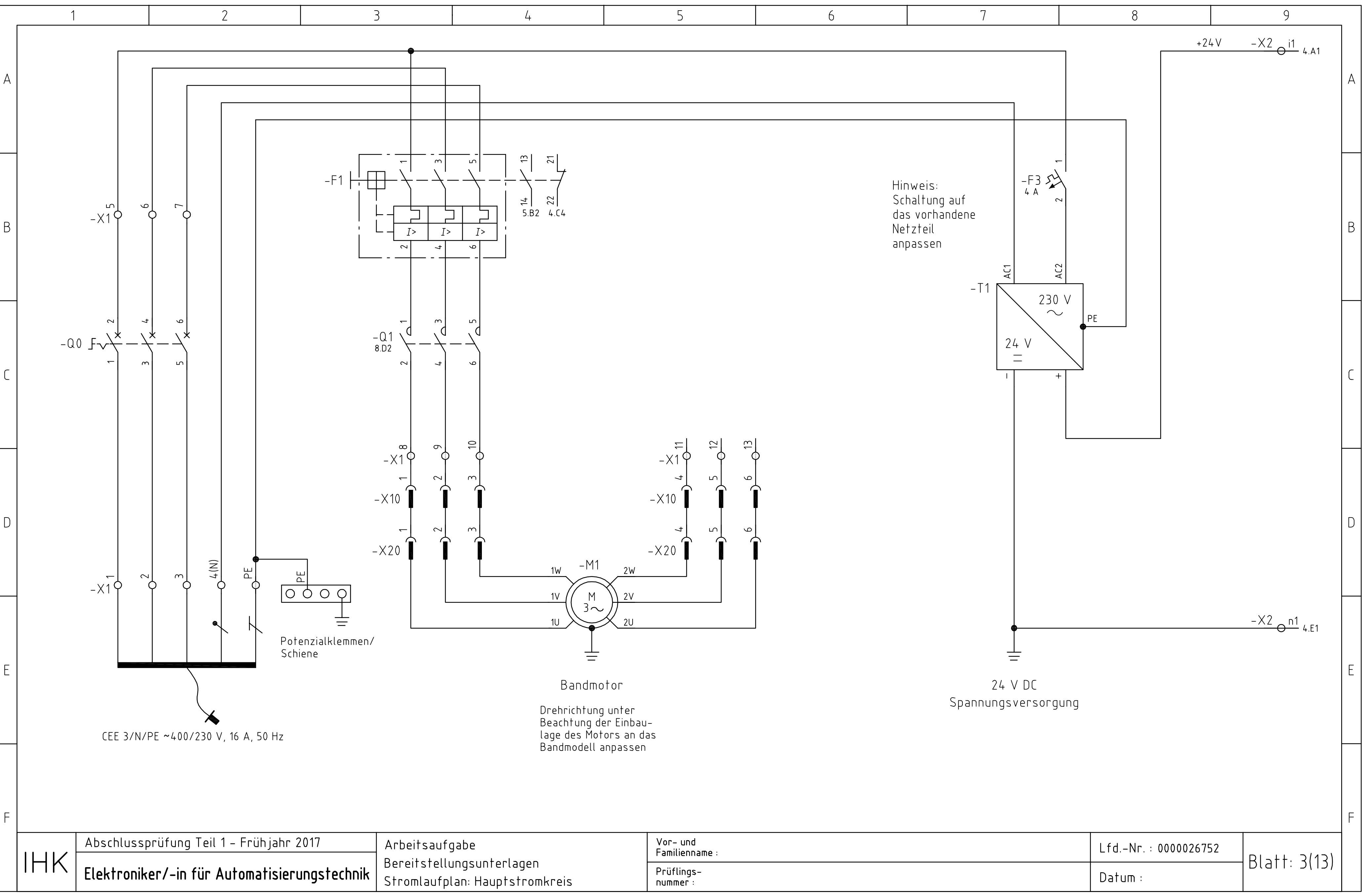
21

22

**Bestückung Schaltschranktür**

| Einbauplatz | Betriebsmittel | Bemerkung | Bezeichnung |
|---|---|---|---|
| 1 | Leuchtdrucktaster -S1/-P1 | weiß | Anlage “ein” |
| 2 | Leuchtdrucktaster -S2/-P2 | weiß | Vorwahl “Hand” |
| 3 | Leuchtdrucktaster -S3/-P3 | weiß | Vorwahl “Automatik” |
| 4 | Leuchtdrucktaster -S4/-P4 | weiß | Automatik Start “ein” |
| 5 | Leuchtdrucktaster -S10/-P10 | weiß | Quittierung Anlage leergefahren |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | Leuchtmelder -P8 | weiß | Betriebsdruck vorhanden |
| 9 | Leuchtdrucktaster -S9/-P9 | blau | Quittierung Bedienerschutz |
| 10 | Leuchtmelder -P14 | weiß | Anlage in Grundstellung |
| 11 | Drucktaster -S0 | schwarz | Anlage “aus” |
| 12 | Leuchtmelder -P11 | rot | Motorschutzschalter |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | Leuchtdrucktaster -S5/-P5 | weiß | Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam |
| 17 | Leuchtdrucktaster -S7/-P7 | weiß | Zylinder -M4 ausfahren “Hand” |
| 18 | Leuchtdrucktaster -S6/-P6 | weiß | Zylinder -M4 einfahren “Hand” |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | Rasttaster -S8 | rote/gelbe Scheibe | NOT-HALT Schaltschranktür |
| 22 | Hauptschalter -Q0 | 3-polig, 16 A | |

| IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017<br>Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik | Arbeitsaufgabe<br>Bereitstellungsunterlagen<br>Aufbau Schaltschranktür | Vor- und Familienname :<br>Prüflings-nummer : | Lfd.-Nr. : 0000026751<br>Datum : | Blatt: 2(13) |
|---|---|---|---|---|---|



-F1
5.B2
4.C4
-X1
-Q0
-Q1
8.D2
-X10
-X20
-M1
M 3~
1W
1V
1U
2W
2V
2U
4(N)
PE
Potenzialklemmen/ Schiene
CEE 3/N/PE ~400/230 V, 16 A, 50 Hz
Bandmotor
Drehrichtung unter Beachtung der Einbaulage des Motors an das Bandmodell anpassen
Hinweis: Schaltung auf das vorhandene Netzteil anpassen
-F3
4 A
-T1
AC1
AC2
230 V ~
24 V =
+24V
-X2
i1
4.A1
n1
4.E1
24 V DC Spannungsversorgung
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Stromlaufplan: Hauptstromkreis
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026752
Datum :
Blatt: 3(13)

-X2 i1 3.A9
-F4 2 A
-X2 iF4
-X1 14
-S0
-X1 15
-S1
-K0 4.E1
-X1 16
-X1 35
-K0
-P1
-X2 n1 3.E9
Anlage "ein"

| | | |
|---|---|---|
| 4.C2 | 13 | 14 |
| 4.B2 | 23 | 24 |
| 4.B6 | 33 | 34 |
| | 43 | 44 |
| | 51 | 52 |
| | 61 | 62 |
| | 71 | 72 |
| | 81 | 82 |

-K0 4.E1 (23/24)
-Q1 8.D2
-F9 11.D1
-F1 3.B3
-X1 44
-X1 45
-X1 46
-P5
-P9
-P11

Bandlauf rechts langsam

Quittier-anforderung Bediener-schutz

Motor-schutz-schalter

-F5 2 A
-X2 iF5
-K0 4.E1 (33/34)
-F6 2 A
-F7 4 A
-F8 4 A
-F9 11.D1 (23/24)
-X2 jF8 5.A1
-X2 jF7 5.A1
-X2 jF6 5.A1
-X50 *
-K1 -K2 -K3 -K4 -K5 -K6 -K7

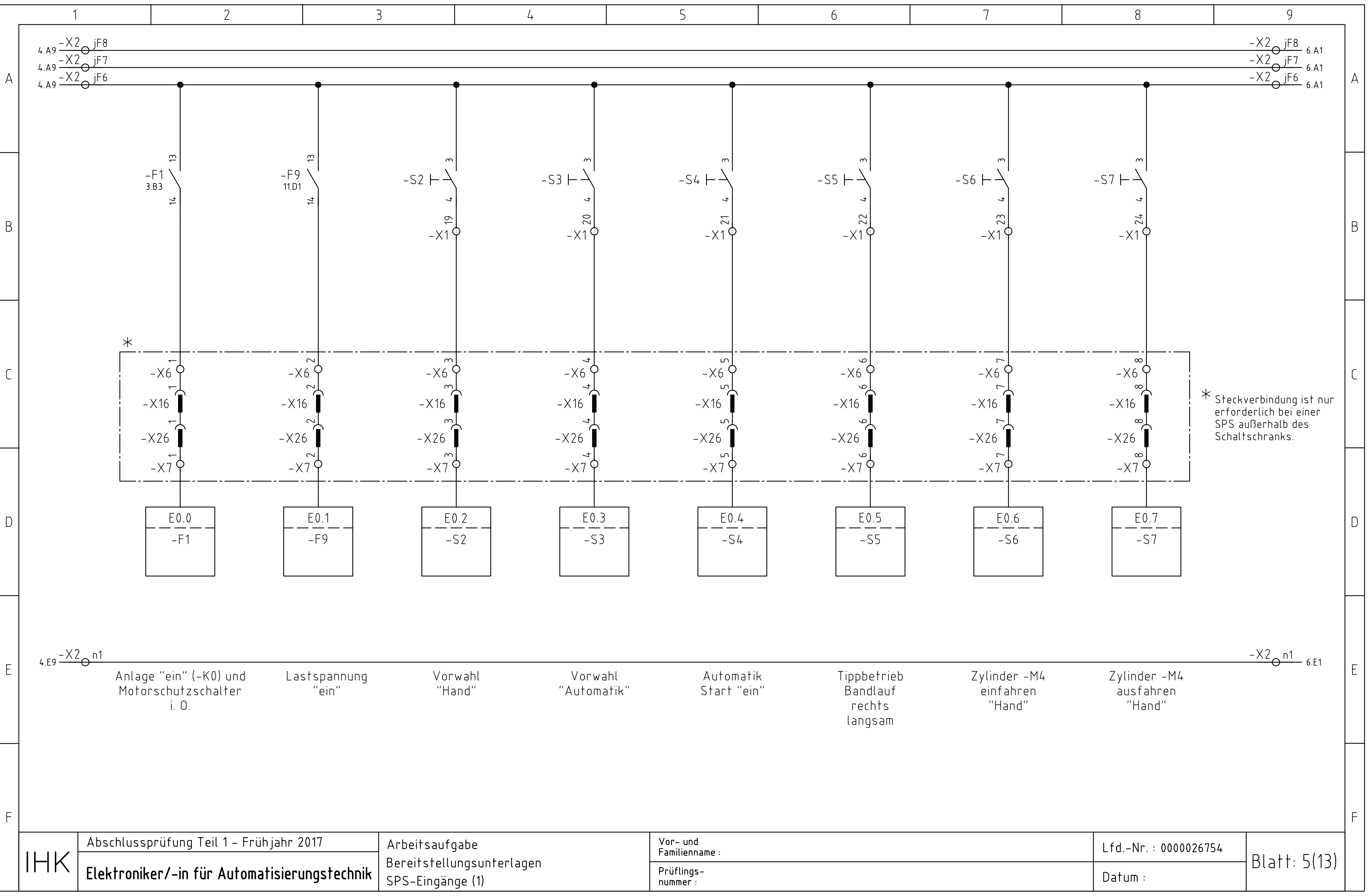
| CPU (L+, L-) | EB0 | EB1 | EB2 | AB0 | AB1 | AB2 |
|---|---|---|---|---|---|---|

-X2 n1 5.E1

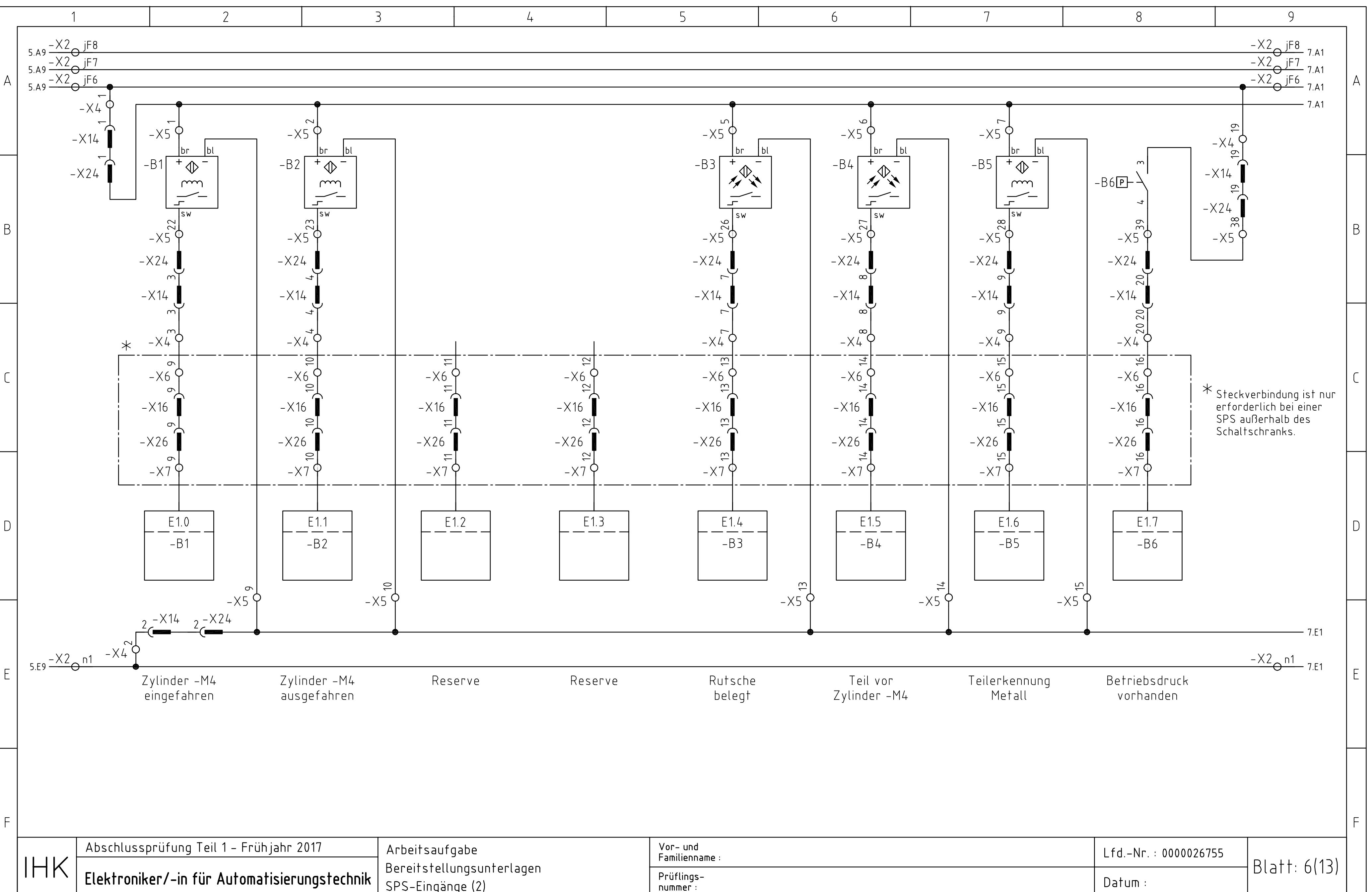
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

Die Spannungsversorgung der Ein- und Ausgangsbaugruppen ist dem eingesetzten System anzupassen.

| IHK | Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2017<br>**Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Arbeitsaufgabe<br>Bereitstellungsunterlagen<br>Stromlaufplan: Steuerstromkreis | Vor- und Familienname :<br>Prüflings-nummer : | Lfd.-Nr. : 0000026753<br>Datum : | Blatt: 4(13) |
|---|---|---|---|---|---|



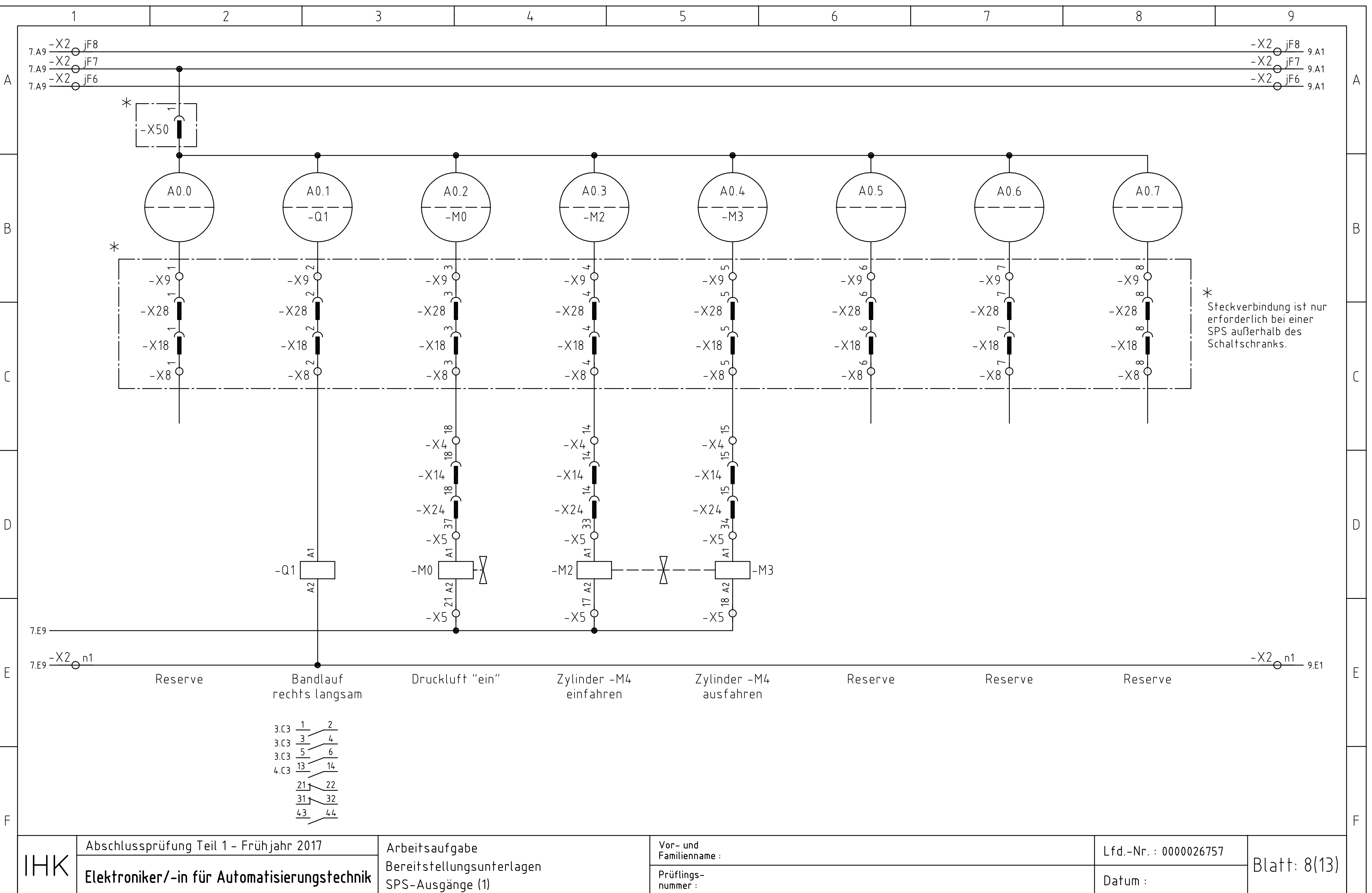
-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
4.A9
6.A1
-F1 3.B3
-F9 11.D1
-S2
-S3
-S4
-S5
-S6
-S7
-X1
-X6
-X16
-X26
-X7
E0.0 -F1
E0.1 -F9
E0.2 -S2
E0.3 -S3
E0.4 -S4
E0.5 -S5
E0.6 -S6
E0.7 -S7
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X2 n1
4.E9
6.E1
Anlage "ein" (-K0) und Motorschutzschalter i. O.
Lastspannung "ein"
Vorwahl "Hand"
Vorwahl "Automatik"
Automatik Start "ein"
Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
Zylinder -M4 einfahren "Hand"
Zylinder -M4 ausfahren "Hand"
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Eingänge (1)
Vor- und Familienname :
Prüflings- nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026754
Datum :
Blatt: 5(13)

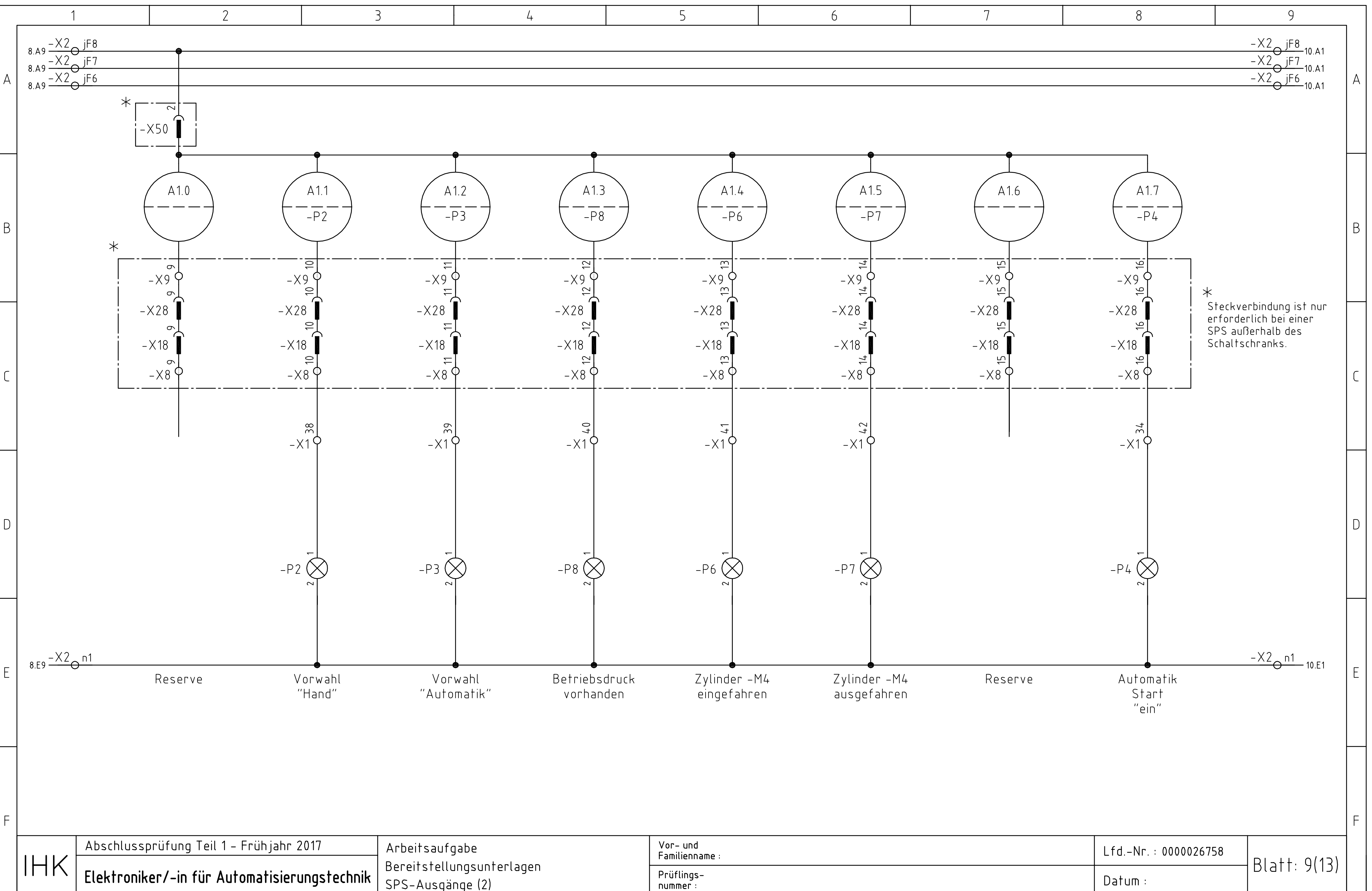


Zylinder -M4 eingefahren
Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Reserve
Rutsche belegt
Teil vor Zylinder -M4
Teilerkennung Metall
Betriebsdruck vorhanden
E1.0 -B1
E1.1 -B2
E1.2
E1.3
E1.4 -B3
E1.5 -B4
E1.6 -B5
E1.7 -B6
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Eingänge (2)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026755
Datum :
Blatt: 6(13)

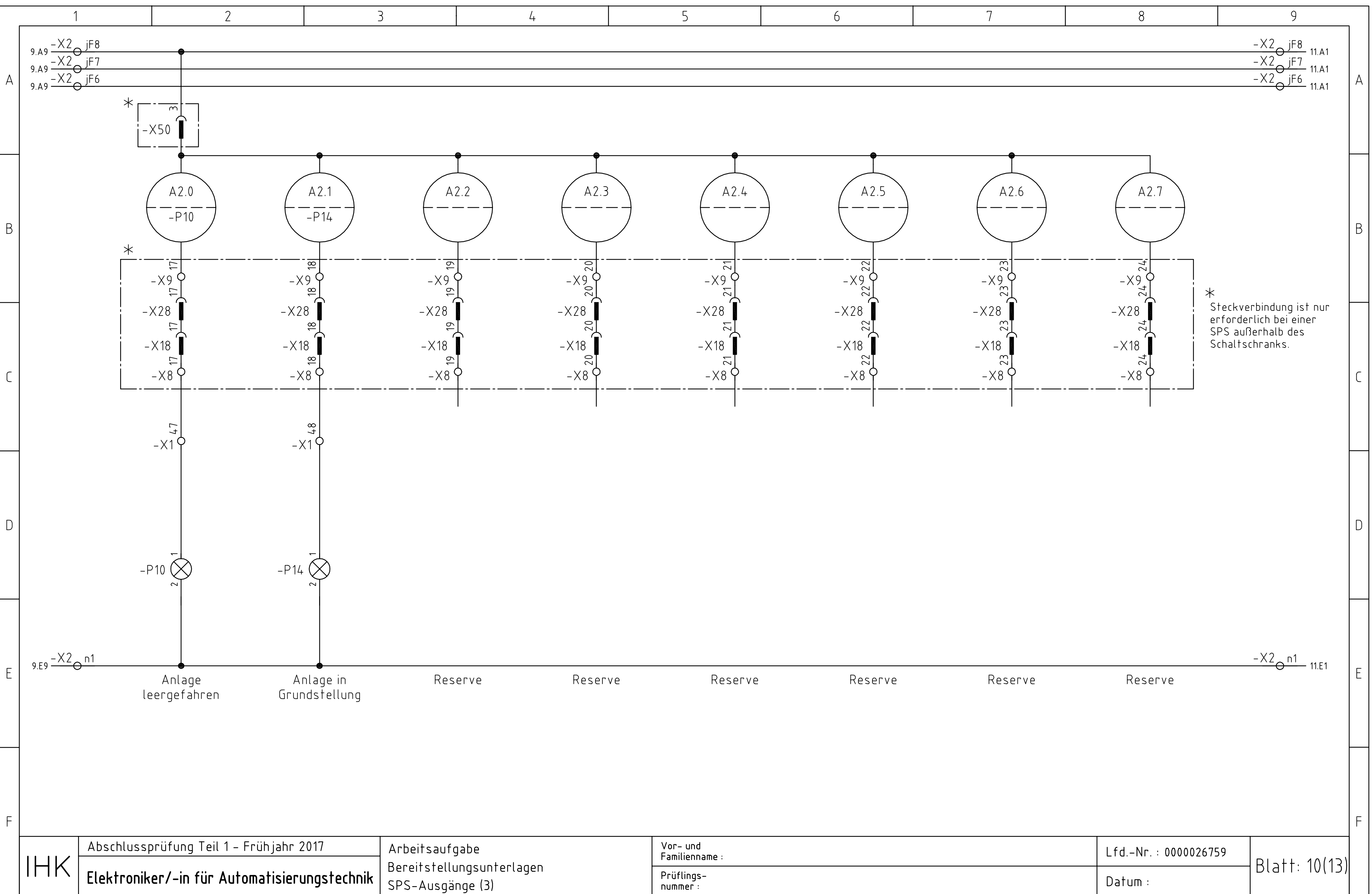
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | Arbeitsaufgabe | Vor- und Familienname : | Lfd.-Nr. : 0000026756 |
| | **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (3) | Prüflings-nummer : | Datum : |

Blatt: 7(13)

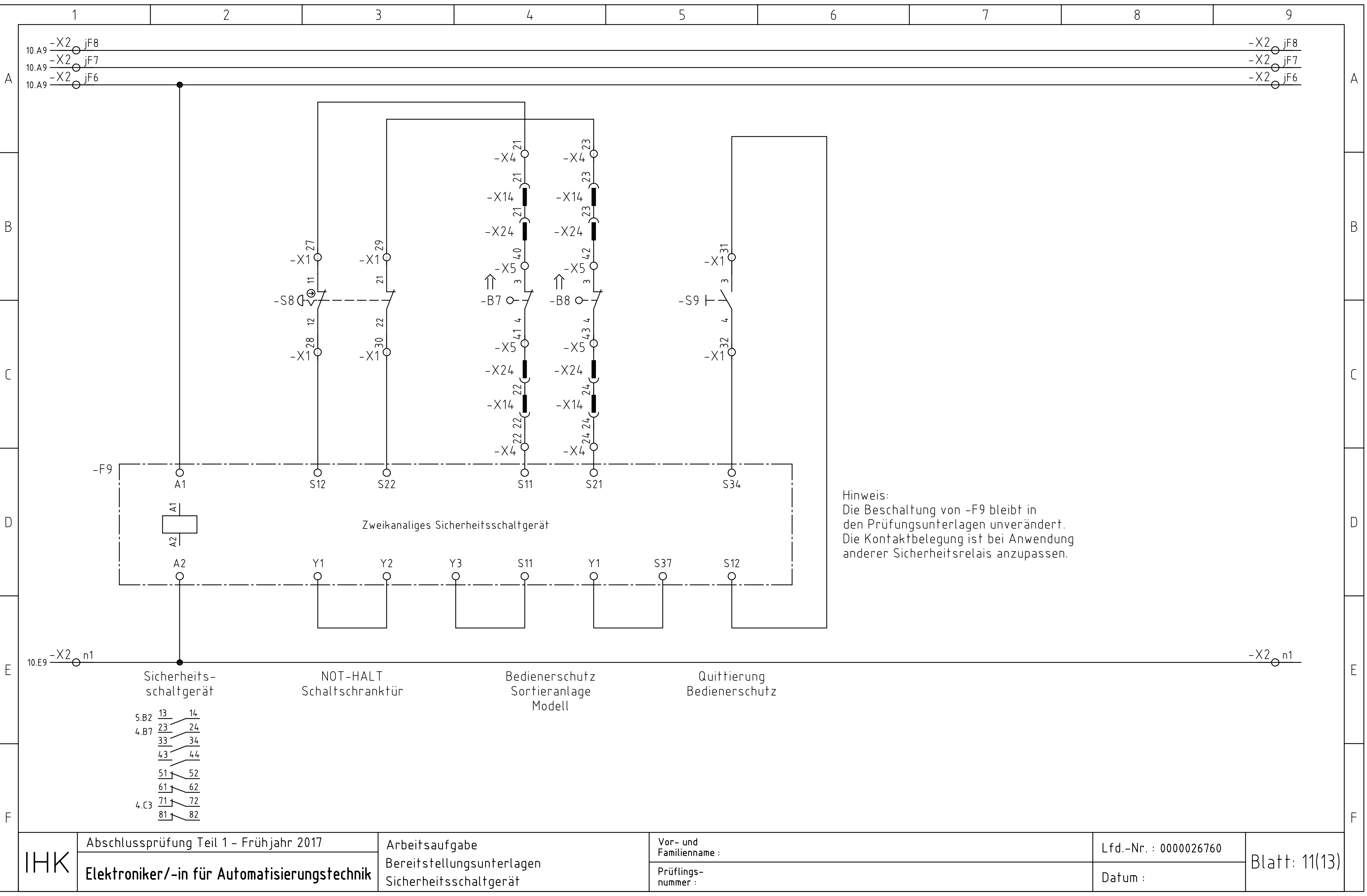

* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
A0.0
A0.1
-Q1
A0.2
-M0
A0.3
-M2
A0.4
-M3
A0.5
A0.6
A0.7
-X50
-X9
-X28
-X18
-X8
-X4
-X14
-X24
-X5
-X2
jF8
jF7
jF6
n1
Reserve
Bandlauf rechts langsam
Druckluft "ein"
Zylinder -M4 einfahren
Zylinder -M4 ausfahren
Reserve
Reserve
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (1)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026757
Datum :
Blatt: 8(13)



-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
-X50
A1.0
A1.1 -P2
A1.2 -P3
A1.3 -P8
A1.4 -P6
A1.5 -P7
A1.6
A1.7 -P4
-X9
-X28
-X18
-X8
-X1
-P2
-P3
-P8
-P6
-P7
-P4
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X2 n1
Reserve
Vorwahl "Hand"
Vorwahl "Automatik"
Betriebsdruck vorhanden
Zylinder -M4 eingefahren
Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Automatik Start "ein"
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (2)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026758
Datum :
Blatt: 9(13)



-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
9.A9
11.A1
-X50
A2.0
-P10
A2.1
-P14
A2.2
A2.3
A2.4
A2.5
A2.6
A2.7
-X9
-X28
-X18
-X8
-X1
-P10
-P14
-X2 n1
9.E9
11.E1
Anlage leergefahren
Anlage in Grundstellung
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (3)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026759
Datum :
Blatt: 10(13)



-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
10.A9
-X1 27
-X1 28
-S8
-X1 29
-X1 30
-X4
-X14
-X24
-X5
-B7
-B8
-S9
-X1 31
-X1 32
-F9
A1
S12
S22
S11
S21
S34
Zweikanaliges Sicherheitsschaltgerät
A2
Y1
Y2
Y3
S37
Hinweis:
Die Beschaltung von -F9 bleibt in
den Prüfungsunterlagen unverändert.
Die Kontaktbelegung ist bei Anwendung
anderer Sicherheitsrelais anzupassen.
10.E9 -X2 n1
Sicherheits-
schaltgerät
NOT-HALT
Schaltschranktür
Bedienerschutz
Sortieranlage
Modell
Quittierung
Bedienerschutz
5.B2
4.B7
4.C3
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Sicherheitsschaltgerät
Vor- und
Familienname :
Prüflings-
nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026760
Datum :
Blatt: 11(13)

-X1 Klemmleiste im Schaltschrank

CEE 3/N/PE
~400/230 V
16 A, 50 Hz

PE

-Q0

-X10
-X20

-M1
Bandmotor

-S0 -S1 -S10 -S2 -S3 -S4 -S5 -S6 -S7 -S8 -S9

-P4 -P1 -P2 -P3 -P8 -P6 -P7 -P5 -P9 -P11 -P10 -P14

-X2 Klemmleiste im Schaltschrank

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| i1 | i1 | iF4 | iF4 | iF5 | jF6 | jF6 | jF6 | jF7 | jF8 | jF8 | n1 | n1 | n1 | n1 | n1 |

-X4 Klemmleiste im Schaltschrank am 24-poligen Stecker

-X14
-X24

-X5 Klemmleiste am Aktorikmodell

-B1/br -B2/br -B10/br -B11/br -B3/br -B4/br -B5/br -B9/br -B1/bl -B2/bl -B10/bl -B11/bl -B3/bl -B4/bl -B5/bl -B9/bl -M2/- -M3/- -M5/- -M6/- -M0/-

-B1 -B2 -B10 -B11 -B3 -B4 -B5 -B9 -M2 -M3 -M5 -M6 -M0 -B6 -B7 -B8

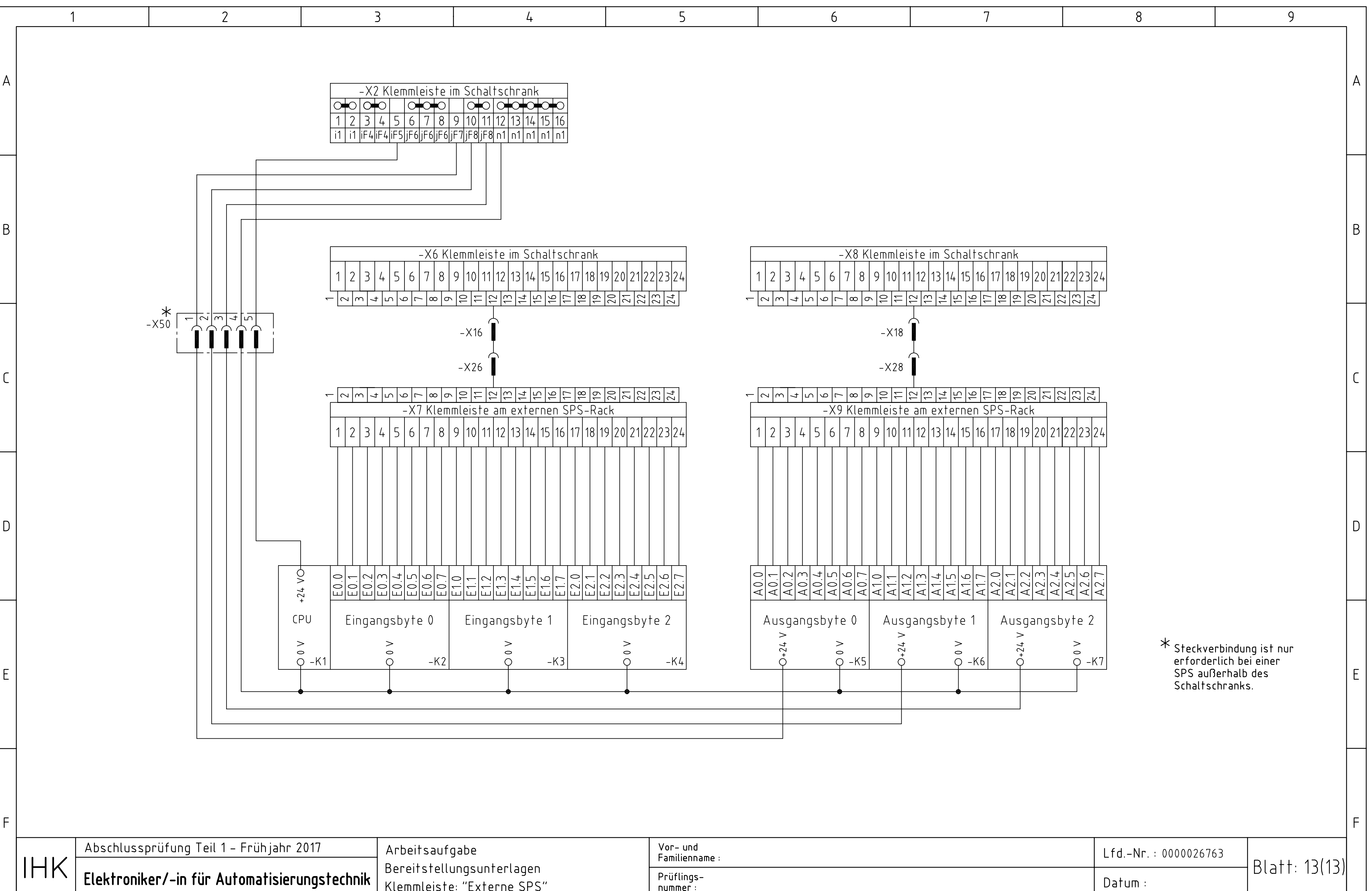
-S0 Anlage "aus"
-S1 Anlage "ein"
-S2 Vorwahl "Hand"
-S3 Vorwahl "Automatik"
-S4 Automatik Start "ein"
-S5 Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
-S6 Zylinder -M4 einfahren "Hand"
-S7 Zylinder -M4 ausfahren "Hand"
-S8 NOT-HALT Schaltschranktür
-S9 Quittierung Bedienerschutz
-S10 Quittierung Anlage leergefahren

-P1 Anlage "ein"
-P2 Vorwahl "Hand"
-P3 Vorwahl "Automatik"
-P4 Automatik Start "ein"
-P5 Bandlauf rechts langsam
-P6 Zylinder -M4 eingefahren
-P7 Zylinder -M4 ausgefahren
-P8 Betriebsdruck vorhanden
-P9 Quittieranforderung Bedienerschutz
-P10 Anlage leergefahren
-P11 Motorschutzschalter
-P14 Anlage in Grundstellung

-B1 Zylinder -M4 eingefahren
-B2 Zylinder -M4 ausgefahren
-B3 Rutsche belegt
-B4 Teil vor Zylinder -M4
-B5 Teilerkennung Metall
-B6 Betriebsdruck vorhanden
-B7 Bedienerschutz Sortieranlage Modell
-B8 Bedienerschutz Sortieranlage Modell
-B9 Teil im Magazin
-B10
-B11

-M0 Druckluft "ein"
-M2 Zylinder -M4 einfahren
-M3 Zylinder -M4 ausfahren
-M5
-M6

| IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | Arbeitsaufgabe | Vor- und Familienname : | Lfd.-Nr. : 0000026762 | Blatt: 12(13) |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Bereitstellungsunterlagen<br>Anschlussplan: "Externe Betriebsmittel" | Prüflings-nummer : | Datum : | |



-X2 Klemmleiste im Schaltschrank
-X6 Klemmleiste im Schaltschrank
-X8 Klemmleiste im Schaltschrank
-X50
-X16
-X26
-X18
-X28
-X7 Klemmleiste am externen SPS-Rack
-X9 Klemmleiste am externen SPS-Rack
CPU -K1
Eingangsbyte 0 -K2
Eingangsbyte 1 -K3
Eingangsbyte 2 -K4
Ausgangsbyte 0 -K5
Ausgangsbyte 1 -K6
Ausgangsbyte 2 -K7
+24 V
0 V
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Klemmleiste: "Externe SPS"
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000026763
Datum :
Blatt: 13(13)

## Funktionsbeschreibung „Sortieranlage“

### Anlagenfunktion:

Die automatisierte Sortieranlage einer Fabrik wird eingesetzt, um Kunststoff- und Metallwürfel zu trennen.

Wird die Anlage während des Automatikbetriebs durch Betätigen des NOT-HALT, des Bedienerschutzes oder des Motorschutzschalters gestoppt, muss sie zuerst in der Betriebsart „Hand“ leer- und in Grundstellung gefahren werden.

Über -P14 erfolgt die Anzeige „Anlage in Grundstellung“ (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv). Weicht der Zustand von diesem ab, blinkt die Meldeleuchte -P14 mit 1 Hz.

### Anlagenstart:

Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 eingeschaltet; -K0 (Anlage „ein“) zieht an und stellt die 24-V-Versorgungsspannung für die Sensoren bereit. Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage „ein“) angezeigt. Ist der Motorschutzschalter -F1 ausgelöst, leuchtet die Meldeleuchte -P11.

Der Leuchtmelder -P9 (Quittieranforderung Bedienerschutz) leuchtet. Mit Taster -S9 wird -F9 quittiert und die 24-V-Versorgungsspannung für die Aktoren bereitgestellt. Wenn Druckluft vorhanden ist, leuchtet -P8.
Solange -F9 nicht quittiert ist, blinken die Meldeleuchten -P2 (Vorwahl „Hand“), -P3 (Vorwahl „Automatik“) und -P8 (Betriebsdruck vorhanden).

### Betriebsartenvorwahl:

Nach dem Einschalten der Anlage sind zwei Betriebsarten möglich: wahlweise Handbetrieb oder Automatikbetrieb.
Im Handbetrieb wird die Anlage eingerichtet; im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage den Fertigungsprozess (Anlagenfunktion) ab.

### Handbetrieb:

Wird der Taster -S2 (Vorwahl „Hand“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P2 (Vorwahl „Hand“). Die Meldeleuchte -P3 erlischt.

Wird der Taster -S7 (Zylinder -M4 ausfahren „Hand“) betätigt, so fährt der Zylinder -M4 aus, die Meldeleuchte -P6 erlischt und die Meldeleuchte -P7 leuchtet, sobald der Zylinder -M4 ausgefahren ist.
Nach „Loslassen“ des Tasters -S7 bleibt der Zylinder -M4 ausgefahren. Durch Betätigen des Tasters -S6 fährt der Zylinder -M4 ein, die Meldeleuchte -P7 erlischt und -P6 leuchtet erneut.
Nach „Loslassen“ des Tasters -S6 bleibt der Zylinder -M4 eingefahren.

Mit dem Taster -S5 (Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam) kann der Bandmotor im Tippbetrieb gefahren werden, wenn die Kolbenstange des Zylinders -M4 eingefahren ist. Die Meldeleuchte -P5 leuchtet, solange der Taster -S5 betätigt ist.

**Automatikbetrieb:**

Das Vorwählen der Betriebsart „Automatik“ ist nur möglich, wenn die Anlage zuvor in der Betriebsart „Hand“ leergefahren (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv) und dies über den Taster -S10 quittiert wurde.

„Anlage leergefahren“ wird über die Meldeleuchte -P10 angezeigt. Solange „Anlage leergefahren“ nicht quittiert ist, blinkt die Meldeleuchte -P10 mit 1 Hz.

Wird der Taster -S3 (Vorwahl „Automatik“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Vorwahl „Automatik“). Die Meldeleuchte -P2 erlischt. Anschließend muss noch -S4 (Automatik Start „ein“) betätigt werden. -P4 leuchtet dauerhaft.

Wird ein Metallwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B3. Hierdurch wird der „Bandlauf rechts langsam“ gestartet. Der Metallwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird vom Transportband bis zum Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) befördert.
Wird ein Metallwürfel erkannt, befördert das Transportband den Metallwürfel an den Sensor -B4. Die Abschaltung des Bandlaufs erfolgt durch den Sensor -B4 (Teil vor Zylinder -M4).

Wenn die Abschaltung des Bandlaufs erfolgt ist, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 um zwei Sekunden verzögert aus und schiebt somit den Metallwürfel vom Transportband in das Magazin Metall. Sobald die Kolbenstange des Zylinders -M4 ausgefahren ist (-B2 betätigt), fährt sie wieder ein (-B1 betätigt) und die Sortieranlage befindet sich wieder in Grundstellung.

Wird ein Kunststoffwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B3. Der Kunststoffwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird von diesem am Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) vorbeigeführt, da der Sensor -B5 nur auf Metallwürfel reagiert. Das Transportband befördert den Kunststoffwürfel in das Magazin Kunststoff am Bandende; das Band schaltet bei Betätigung von -B9 ab.

Der automatische Ablauf kann nicht mehr über -B3 gestartet werden, wenn das Magazin Kunststoff voll (Sensor -B9 dauerhaft bedämpft) ist.

## Allgemeines

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags muss der Prüfling das Programm einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ändern bzw. ergänzen, danach in die SPS eingeben und den Programmablauf prüfen. Diesen Arbeitsauftrag soll der Prüfling an einem ihm vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System durchführen. Angaben zu dem erforderlichen SPS-System enthält die Standardbereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb.

Zur Vorbereitung auf die Programmanpassung hat der Prüfling im Ausbildungsbetrieb den bereitgestellten Funktionsplan (FBS) auf das vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte SPS-System umzusetzen. Dazu sind die Beschreibung der Steuerung, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und der Funktionsplan (FBS) gegeben. Die abgestimmte Anweisungsliste ist im Ausbildungsbetrieb auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen.

Zur Durchführung des Arbeitsauftrags ist das angepasste bzw. umgesetzte Steuerprogramm dokumentiert mitzubringen. Das Steuerprogramm muss für die Durchführung der Arbeitsaufgabe gespeichert bereitgestellt werden. Sofern dies nicht möglich ist, muss das Programm im Prüfungsbetrieb vor Beginn des Arbeitsauftrags eingegeben werden.

Achtung: Für die Merker müssen „nicht remanente“ Adressbereiche verwendet werden.

| **IHK**<br>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | |
|---|---|
| **Arbeitsaufgabe**<br>**Material-Bereitstellungsliste**<br>**Aktorikmodell „Sortieranlage“** | **Elektroniker/-in** für<br>Automatisierungstechnik |

**Allgemein**

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau dienen die Abbildungen auf den Seiten 23 und 24 dieses Hefts.

**II Teile, die gemäß Technologieschema aufgebaut für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | ⊗ | 1 | Filter-Druckregelventil (halbautomatisch) mit Manometer 0,5–10 bar G 1/4 | |
| 2. | ⊗ | 1 | Verteilstück G 1/4 schmal für P/E-Umformer (Druckschalter) | |
| 3. | ⊗ | 1 | P/E-Umformer (Druckschalter) 0,5–8 bar mit Flansch-Anschluss G 1/4 | |
| 4. | ⊗ | 1 | 3/2-Wegeventil elektrisch betätigt 24 V DC; G 1/4; sekundärentlüftend | |
| 5. | ⊗ | 1 | Betätigungsspule für 3/2-Wegeventil 24 V DC; 4,8 W | |
| 6. | ⊗ | 1 | Stecker mit Kabel für Betätigungsspule 2-polig + Schutzkontakt inkl. Dichtung für Kupplungsdose | |
| 7. | ⊗ | 1 | Schalldämpfer G 1/4 für 3/2-Wegeventil | |
| 8. | ⊗ | 1 | Befestigungswinkel für oben angeführte Teile „NL 2“ (Wartungseinheit) | |
| 9. | ⊗ | 2 | Verblockungssatz NL 2 G 1/4 für oben angeführte Teile | |
| 10. | ③ | 2 | ISO-Zylinder, D 25 × 100 mm, dw mit Abfrage | -M4, -M7 |
| 11. | ③ | 2 | Fußbefestigung für Zylinder | |
| 12. | ③ | 2 | 5/2-Wegeventil Impulsausführung 24 V DC G 1/8 | |
| 13. | ⑥ | 4 | Kupplungsdose mit 3 m Kabel für das 5/2-Wegeventil | |
| 14. | ⑥ | 4 | Drosselschalldämpfer G 1/8 | |
| 15. | ⊗ | 2 | Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm | } passend zu Pos.-Nrn. 10 u. 12 |
| 16. | ⊗ | 2 | Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/4 für PU-Rohr ∅ 6 mm | |
| 17. | ⑨ | 6 | Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm | |
| 18. | ⑥ | 4 | Steckfix G 1/8 gerade für PU-Rohr ∅ 4 mm | |
| 19. | ⊗ | 1 | PU-Rohr farblos ∅ 4 mm; 6 m | |
| 20. | ⊗ | 43 | Reihenklemme | |
| 21. | ⑥ | 5 | PE-Reihenklemme | |
| 22. | ⊗ | 2 | Querverbinder für Reihenklemme | |
| 23. | ⊗ | 2 | Abschlussplatte AP/PA | |
| 24. | ⊗ | 2 | Endwinkel 8,5 mm | |
| 25. | ⊗ | 1 | Tragschiene 15,0 × 35 gelocht, $l$ = 300 mm | |
| 26. | ⊗ | 1 | Verdrahtungskanal 75 × 25, $l$ = 3 m | |
| 27. | ② | 1 | Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung | -X20 |
| 28. | ② | 2 | Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschr. (1 × externe SPS) | -X20, -X50 |
| 29. | ⊗ | 1 | Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE 400 V | -X10 |
| 30. | ② | 1 | 3 m PVC-Steuerleitung 7G1,5 300/500 V | |
| 31.** | ③ | 3 | 3 m PVC-Steuerleitung 25G1 | |
| 32. | ⊗ | 1 | Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung | -X24 |
| 33. | ⊗ | 156 | Crimp-Buchse 2,5/1–1,5 $mm^2$ | } oder Schraubverbindungen |
| 34. | ⊗ | 156 | Crimp-Stift 2,5/1–1,5 $mm^2$ | |
| 35. | ⑧ | 5 | Induktiver Näherungsschalter 24 V DC, M8-1 mm/M12, Schließerfunktion PNP, $I_{max}$: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2 | -B1, -B2, -B5, -B10, -B11 |
| 36. | ⑩ | 5 | Klemmschelle DRM = 18 mm | |
| 37. | ③ | 3 | Reflexions-Lichttaster M18, 400 mm, 24 V DC, Schließerfunktion PNP, $I_{max}$: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2 | -B3, -B4, -B9 |
| 38. | ⑧ | 8 | Steckverbinder M12, 3-polig, Länge 8 m passend zu den induktiven Näherungsschaltern und Reflexions-Lichttastern | |
| 39. | ① | – | Kapazitiver Näherungsschalter 18 × 1 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 40. | ⑥ | 4 | Optional zur Pos.-Nr. 35; Endlagenabfrage für Zylinder: Zylinderschalter mit Kabelanschluss 3 m PVC, 2-polig | |
| 41. | ⑥ | 4 | Optional Klemmhalter für Zylinder ∅ × 25 mm zur Befestigung für Zylinderschalter am Zylinder Pos.-Nr. 10 | |
| 42. | ② | 2 | Positionsschalter mit Antrieb und Rollenschwenkhebel, Leitungseinführung, 400 V AC, 10 A, 1S + 1Ö mit Verschraubung | -B7, -B8 |
| 43. | ① | 1*** | Stirnradgetriebemotor (Flanschbefestigung, B5) mit zwei getrennten Wicklungen, $P$ = 180 W, Abtriebsdrehzahl: 10/20 1/min oder 20/40 1/min | |
| 44. | ⊗ | 4 | Kunststoffwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm) | |
| 45. | ⊗ | 4 | Metallwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm) | |
| 46. | ⊗ | | Div. Befestigungsmaterial | |
| 47. | ⊗ | | Div. Verbrauchsmaterial (z. B. Aderendhülsen) | |

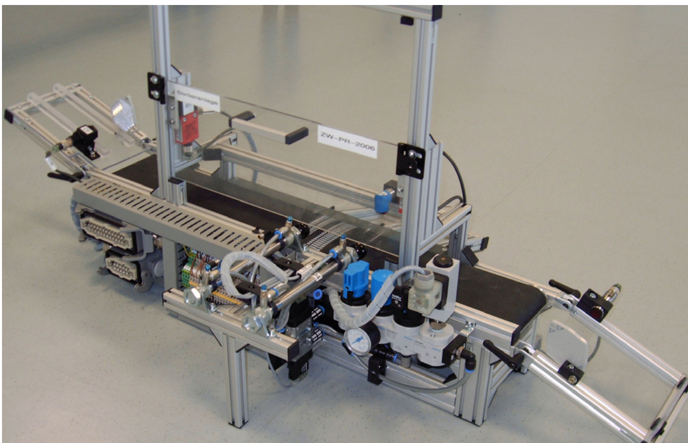
Material in dieser Prüfung
Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

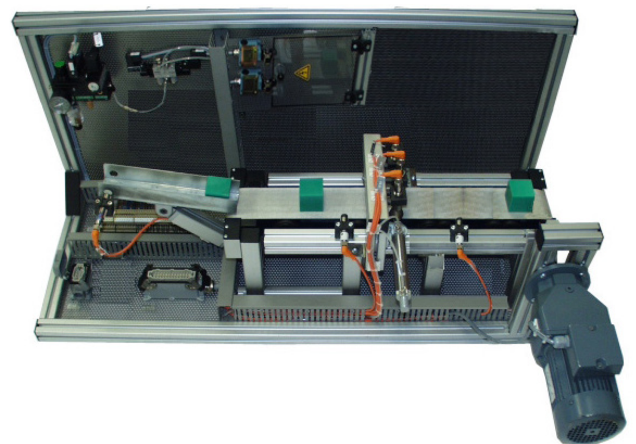
* abhängig von der Prüfungsorganisation

** Material für die externe SPS

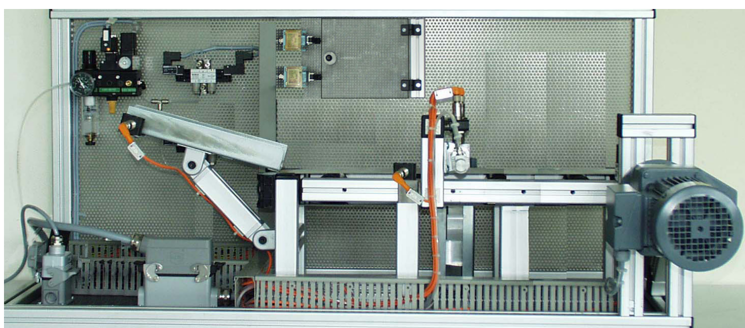
*** Für das Simulationsmodell ist nur ein Motor mit zwei getrennten Wicklungen erforderlich (kein angeflanschtes Getriebe).

**Vorschläge zum Aktorikmodell (Abbildungen entsprechen nicht der aktuellen Prüfung)**





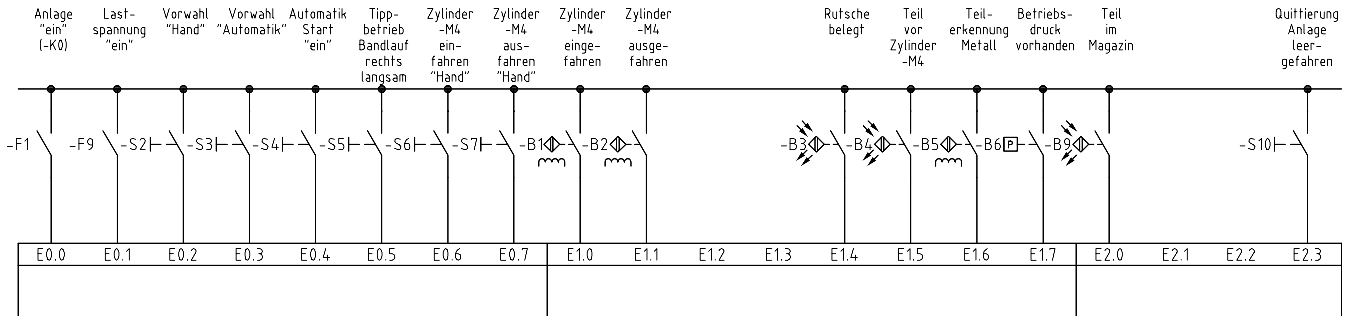
Bandlänge
ca. 500–600 mm

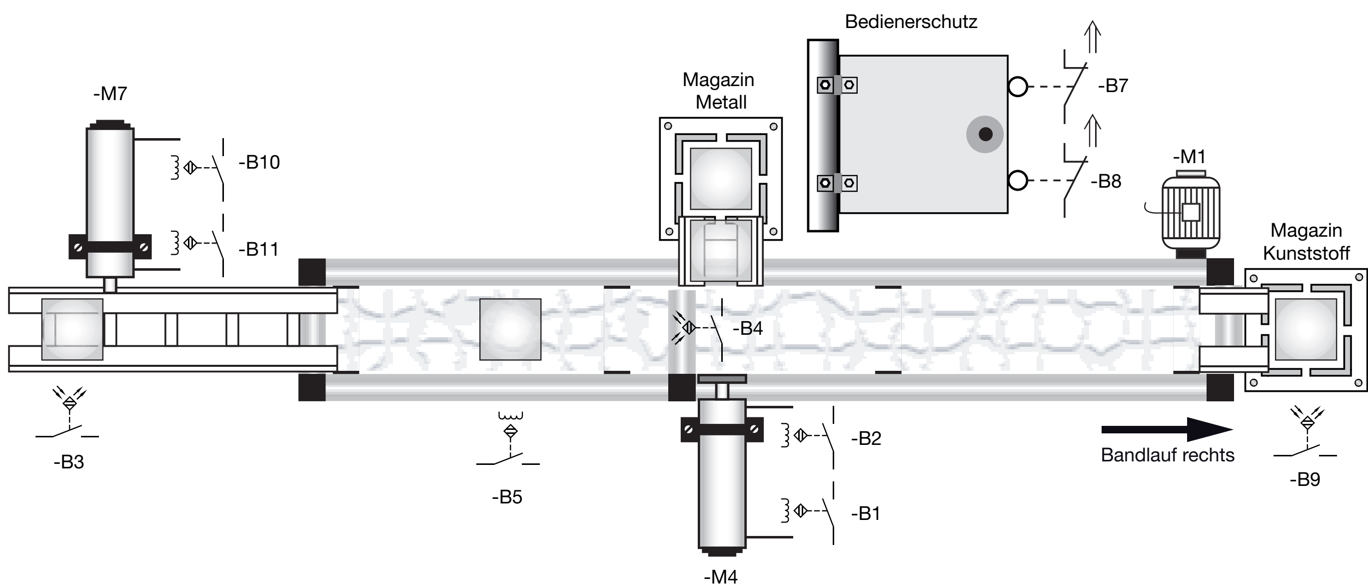


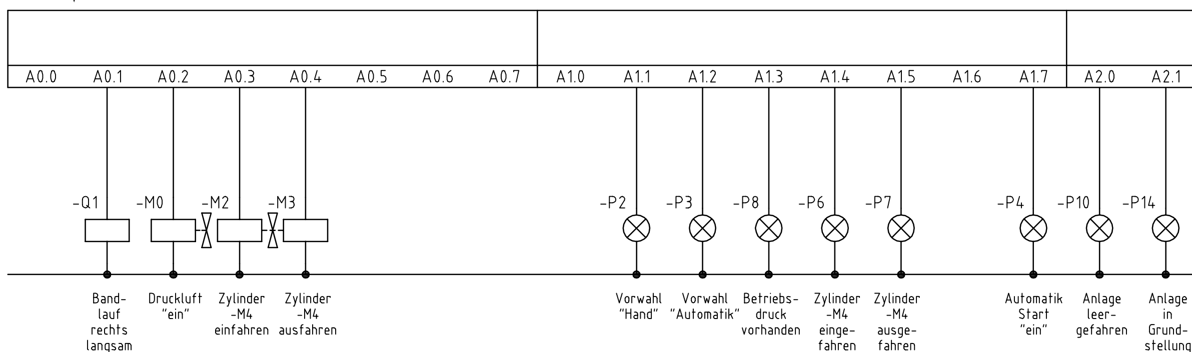
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017

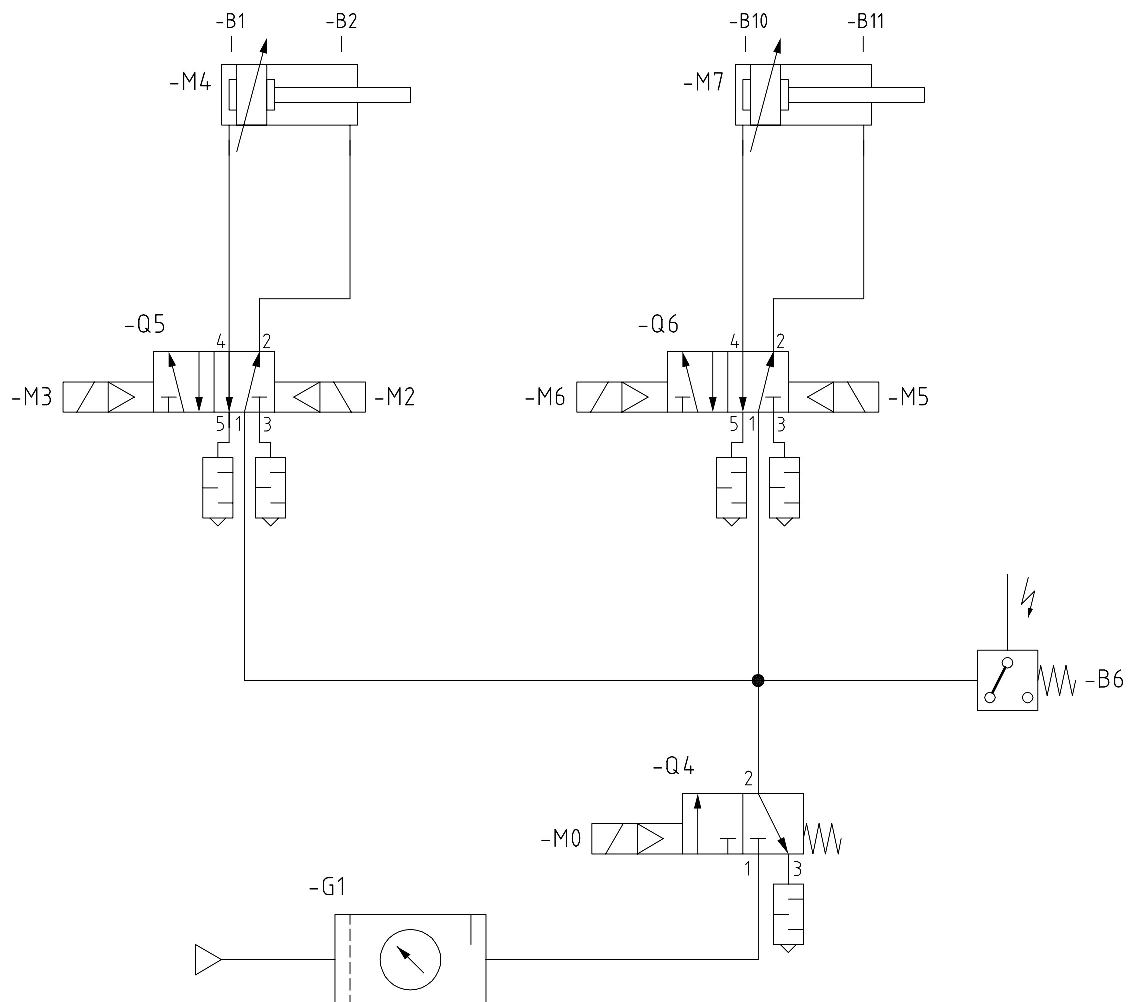
| | |
|---|---|
| **Arbeitsaufgabe Technologieschema und E-pneumatische Steuerung der „Sortieranlage“** | **Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik |



**E-pneumatische Steuerung**



# IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017

| **Arbeitsaufgabe**<br>**Zuordnungsliste**<br>**„Sortieranlage“** | **Elektroniker/-in** für<br>Automatisierungstechnik |
|---|---|

| Operand | | Symbol | Funktion |
|---|---|---|---|
| **Merker:** | | | |
| M 2.0 | | HIME_Hand | Hilfsmerker Vorwahl „Hand“ |
| M 2.1 | | HIME_Automatik | Hilfsmerker Vorwahl „Automatik“ |
| M 2.2 | | HIME_Auto_Start | Hilfsmerker Automatik Start |
| M 2.3 | | HIME_Anlage_leer | Hilfsmerker Anlage leergefahren |
| M 3.1 | | HIME31 | Hilfsmerker Anlage startbereit |
| M 3.2 | | HIME32 | Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band „ein“ |
| M 3.3 | | HIME33 | Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band „ein“ bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s |
| M 3.4 | | HIME34 | Hilfsmerker -M4 einfahren |
| M 3.5 | | HIME35 | Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band „ein“ bis -B9 |
| M 5.5 | | M55 | Blinktaktmerker 1 Hz |
| **Zeiten:** | | | |
| T 1 | | T1 | Verzögerung -M4 ausfahren |
| **Eingänge:** | | | |
| E 0.0 | | -F1 | Anlage „ein“ (-K0) und Motorschutzschalter i. O. |
| E 0.1 | | -F9 | Lastspannung „ein“ |
| E 0.2 | | -S2 | Vorwahl „Hand“ |
| E 0.3 | | -S3 | Vorwahl „Automatik“ |
| E 0.4 | | -S4 | Automatik Start „ein“ |
| E 0.5 | | -S5 | Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam |
| E 0.6 | | -S6 | Zylinder -M4 einfahren „Hand“ |
| E 0.7 | | -S7 | Zylinder -M4 ausfahren „Hand“ |
| E 1.0 | | -B1 | Zylinder -M4 eingefahren |
| E 1.1 | | -B2 | Zylinder -M4 ausgefahren |
| E 1.2 | | *Res.* | *Reserve* |
| E 1.3 | | *Res.* | *Reserve* |
| E 1.4 | | -B3 | Rutsche belegt |
| E 1.5 | | -B4 | Teil vor Zylinder -M4 |
| E 1.6 | | -B5 | Teilerkennung Metall |
| E 1.7 | | -B6 | Betriebsdruck vorhanden |
| E 2.0 | | -B9 | Teil im Magazin |
| E 2.1 | | *Res.* | *Reserve* |
| E 2.2 | | *Res.* | *Reserve* |
| E 2.3 | | -S10 | Quittierung Anlage leergefahren |
| E 2.4 | | *Res.* | *Reserve* |
| E 2.5 | | *Res.* | *Reserve* |
| E 2.6 | | *Res.* | *Reserve* |
| E 2.7 | | *Res.* | *Reserve* |

**Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden**

| **IHK**<br>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | |
|---|---|
| **Arbeitsaufgabe**<br>**Zuordnungsliste**<br>**„Sortieranlage“** | **Elektroniker/-in** für<br>Automatisierungstechnik |

| Operand | | Symbol | Funktion |
|---|---|---|---|
| **Ausgänge:** | | | |
| A 0.0 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 0.1 | | -Q1 | Bandlauf rechts langsam |
| A 0.2 | | -M0 | Druckluft „ein“ |
| A 0.3 | | -M2 | Zylinder -M4 einfahren |
| A 0.4 | | -M3 | Zylinder -M4 ausfahren |
| A 0.5 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 0.6 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 0.7 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 1.0 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 1.1 | | -P2 | Vorwahl „Hand“ |
| A 1.2 | | -P3 | Vorwahl „Automatik“ |
| A 1.3 | | -P8 | Betriebsdruck vorhanden |
| A 1.4 | | -P6 | Zylinder -M4 eingefahren |
| A 1.5 | | -P7 | Zylinder -M4 ausgefahren |
| A 1.6 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 1.7 | | -P4 | Automatik Start „ein“ |
| A 2.0 | | -P10 | Anlage leergefahren |
| A 2.1 | | -P14 | Anlage in Grundstellung |
| A 2.2 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 2.3 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 2.4 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 2.5 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 2.6 | | *Res.* | *Reserve* |
| A 2.7 | | *Res.* | *Reserve* |

**Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden**

# Funktionsplan "Sortieranlage"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Netzwerk: 1** Druckluft "ein" | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | & | | A0.2 | -M0 Druckluft "ein" |
| | | | **Netzwerk: 2** Anzeige Betriebsdruck vorhanden | | | |
| -B6 Betriebsdruck vorhanden | E1.7 | | >=1 | | | |
| -B6 Betriebsdruck vorhanden | E1.7 | | & (negiert) | | | |
| M55 Blinktaktmerker 1 Hz | M5.5 | | & | | A1.3 | -P8 Betriebsdruck vorhanden |
| | | | **Netzwerk: 3** Hilfsmerker Vorwahl "Hand" | | | |
| -S2 Vorwahl "Hand" | E0.2 | | S | | | |
| -F1 Anlage "ein" (-K0) und Motor-schutzschalter i. O. | E0.0 | | >=1 (negiert) | | | |
| -B6 Betriebsdruck vorhanden | E1.7 | | >=1 (negiert) | | | |
| -S3 Vorwahl "Automatik" | E0.3 | | R Q | | M2.0 | HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand" |
| | | | **Netzwerk: 4** Anzeige Vorwahl "Hand" | | | |
| HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand" | M2.0 | | >=1 | | | |
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | & (negiert) | | | |
| M55 Blinktaktmerker 1 Hz | M5.5 | | & | | A1.1 | -P2 Vorwahl "Hand" |

IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen | Vor- und Familienname : | Prüflings-nummer : | Lfd.-Nr. : 0000026764 | Datum : | Blatt: 1(9)

# Funktionsplan "Sortieranlage"

## Netzwerk: 5 Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| -S3 Vorwahl "Automatik" | E0.3 | | & | | | |
| HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren | M2.3 | | & → S | | | |
| -F1 Anlage "ein" (-K0) und Motorschutzschalter i. O. | E0.0 | | >=1 (negiert) | | | |
| -B6 Betriebsdruck vorhanden | E1.7 | | >=1 (negiert) | | | |
| -S2 Vorwahl "Hand" | E0.2 | | >=1 → R Q | | M2.1 | HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" |

## Netzwerk: 6 Anzeige Vorwahl "Automatik"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | >=1 | | | |
| HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand" | M2.0 | | & (negiert) | | | |
| M55 Blinktaktmerker 1 Hz | M5.5 | | & → >=1 | | A1.2 | -P3 Vorwahl "Automatik" |

## Netzwerk: 7 Hilfsmerker Automatik Start

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | & | | | |
| HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren | M2.3 | | & | | | |
| -S4 Automatik Start "ein" | E0.4 | | & → S | | | |
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | >=1 (negiert) → R Q | | M2.2 | HIME_Auto_Start Hilfsmerker Automatik Start |

# Funktionsplan "Sortieranlage"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Netzwerk: 8 Hilfsmerker Anlage leergefahren** | | | |
| HIME__Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand" | M2.0 | | & | | | |
| -S10 Quittierung Anlage leergefahren | E2.3 | | & | | | |
| -B9 Teil im Magazin | E2.0 | | & (negiert) | | | |
| -Q1 Bandlauf rechts langsam | A0.1 | | & (negiert) | | | |
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | & → S | | | |
| HIME__Auto__Start Hilfsmerker Automatik Start | M2.2 | | R Q → | | M2.3 | HIME__Anlage__leer Hilfsmerker Anlage leergefahren |
| | | | **Netzwerk: 9 Anzeige Anlage leergefahren** | | | |
| HIME__Anlage__leer Hilfsmerker Anlage leergefahren | M2.3 | | & (negiert) | | | |
| M55 Blinktaktmerker 1 Hz | M5.5 | | & → >=1 | | | |
| HIME__Auto__Start Hilfsmerker Automatik Start | M2.2 | | >=1 | | | |
| HIME__Anlage__leer Hilfsmerker Anlage leergefahren | M2.3 | | >=1 → & | | | |
| -B9 Teil im Magazin | E2.0 | | & (negiert) | | | |
| -Q1 Bandlauf rechts langsam | A0.1 | | & (negiert) → >=1 → | | A2.0 | -P10 Anlage leergefahren |

# Funktionsplan "Sortieranlage"

**Netzwerk: 10 Anzeige Anlage in Grundstellung**

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | | | |
| -B9 Teil im Magazin | E2.0 | | | | |
| -Q1 Bandlauf rechts langsam | A0.1 | | | | |
| M55 Blinktaktmerker 1 Hz | M5.5 | | | A2.1 | -P14 Anlage in Grundstellung |

&
&
>=1

**Netzwerk: 11 Hilfsmerker Anlage startbereit**

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | | | |
| HIME34 Hilfsmerker -M4 einfahren | M3.4 | | | | |
| -B9 Teil im Magazin | E2.0 | | | | |
| HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9 | M3.5 | | | | |
| HIME__Anlage__leer Hilfsmerker Anlage leergefahren | M2.3 | | | | |
| HIME__Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | | | |
| HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein" | M3.2 | | | M3.1 | HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit |

&
&
>=1
>=1
S
R
Q

| IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017<br>**Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Arbeitsaufgabe<br>Bereitstellungsunterlagen | Vor- und Familienname :<br>Prüflings-nummer : | Lfd.-Nr. : 0000026769<br>Datum : | Blatt: 4(9) |
|---|---|---|---|---|---|

# Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 12 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | & | | | |
| HIME_Auto_Start Hilfsmerker Automatik Start | M2.2 | | & | | | |
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | & | | | |
| -B3 Rutsche belegt | E1.4 | | & | | | |
| -B9 Teil im Magazin | E2.0 | | & (negiert) | | | |
| HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit | M3.1 | | & → S | | | |
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s | M3.3 | | >=1 | | | |
| HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9 | M3.5 | | >=1 → R; Q | | M3.2 | HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein" |

# Funktionsplan "Sortieranlage"

**Netzwerk: 13** Hilfsm. Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktion | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| -B5 Teilerkennung Metall | E1.6 | | & | | | |
| HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein" | M3.2 | | & → S | | | |
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| HIME34 Hilfsmerker -M4 einfahren | M3.4 | | >=1 → R, Q | | M3.3 | HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s |

**Netzwerk: 14** Hilfsmerker -M4 einfahren

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktion | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| -B2 Zylinder -M4 ausgefahren | E1.1 | | & | | | |
| HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s | M3.3 | | & → S | | | |
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit | M3.1 | | >=1 → R, Q | | M3.4 | HIME34 Hilfsmerker -M4 einfahren |

# Funktionsplan "Sortieranlage"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Netzwerk: 15** Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9 | | | |
| -B4 Teil vor Zylinder -M4 | E1.5 | | & | | | |
| HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein" | M3.2 | | & → S | | | |
| HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik" | M2.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | >=1 (negiert) | | | |
| HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit | M3.1 | | >=1 → R; Q | | M3.5 | HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9 |
| | | | **Netzwerk: 16** Bandlauf rechts langsam | | | |
| HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein" | M3.2 | | >=1 | | | |
| HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s | M3.3 | | & | | | |
| -B4 Teil vor Zylinder -M4 | E1.5 | | & (negiert) | | | |
| HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9 | M3.5 | | >=1 | | | |
| HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand" | M2.0 | | & | | | |
| -S5 Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam | E0.5 | | & | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | & | | | |
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | & | | A0.1 | -Q1 Bandlauf rechts langsam |

IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen | Vor- und Familienname : | Prüflings- nummer : | Lfd.-Nr. : 0000026772 | Datum : | Blatt: 7(9)

# Funktionsplan "Sortieranlage"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Netzwerk: 17 Verzögerung -M4 ausfahren** | | | |
| -B4 Teil vor Zylinder -M4 | E1.5 | | & | | | |
| HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s | M3.3 | | & → 2 s / 0 | | T1 | T1 Verzögerung -M4 ausfahren |
| | | | **Netzwerk: 18 Zylinder -M4 ausfahren** | | | |
| HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand" | M2.0 | | & | | | |
| -S6 Zylinder -M4 einfahren "Hand" | E0.6 | | & (negiert) | | | |
| -S7 Zylinder -M4 ausfahren "Hand" | E0.7 | | >=1 | | | |
| T1 Verzögerung -M4 ausfahren | T1 | | >=1 → & | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | & | | | |
| -Q1 Bandlauf rechts langsam | A0.1 | | & (negiert) | | | |
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | & | | A0.4 | -M3 Zylinder -M4 ausfahren |
| | | | **Netzwerk: 19 Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren** | | | |
| -B2 Zylinder -M4 ausgefahren | E1.1 | | & | | A1.5 | -P7 Zylinder -M4 ausgefahren |

# Funktionsplan "Sortieranlage"

| Kommentar | Operanden Eigen | Operanden Fremd | Funktionsplan | Operanden Fremd | Operanden Eigen | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Netzwerk: 20 Zylinder -M4 einfahren** | | | |
| HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand" | M2.0 | | & | | | |
| -S6 Zylinder -M4 einfahren "Hand" | E0.6 | | & | | | |
| -S7 Zylinder -M4 ausfahren "Hand" | E0.7 | | & (negiert) → >=1 | | | |
| HIME34 Hilfsmerker -M4 einfahren | M3.4 | | >=1 → & | | | |
| -F9 Lastspannung "ein" | E0.1 | | & | | | |
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | & (negiert) | | A0.3 | -M2 Zylinder -M4 einfahren |
| | | | **Netzwerk: 21 Anzeige Zylinder -M4 eingefahren** | | | |
| -B1 Zylinder -M4 eingefahren | E1.0 | | & | | A1.4 | -P6 Zylinder -M4 eingefahren |
| | | | **Netzwerk: 22 Anzeige Automatik Start "ein"** | | | |
| HIME_Auto_Start Hilfsmerker Automatik Start | M2.2 | | & | | A1.7 | -P4 Automatik Start "ein" |

| **IHK**<br>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | Vor- und Familienname: | |
|---|---|---|
| | Prüflingsnummer: | Datum: |
| **Arbeitsaufgabe<br>Checkliste Grundprogramm<br>„Sortieranlage“** | **Elektroniker/-in** für<br>Automatisierungstechnik | |

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

| **Funktionstabelle** | | | |
|---|---|---|---|
| **Lfd. Nr.** | **Teilfunktionen** | **Prüfling: Funktion gegeben**<br>**ja** | <br>**nein** |
| 1 | Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 (Anlage „ein“) eingeschaltet. Der Leuchtmelder -P1 geht in Dauerlicht. | ☐ | ☐ |
| 2 | Mit dem Taster -S9 (Quittierung Bedienerschutz) lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. Die Meldeleuchte -P9 erlischt. Bei vorhandenem Betriebsdruck wechselt die Meldeleuchte -P8 von Blinklicht in Dauerlicht. | ☐ | ☐ |
| 3 | Die Meldeleuchten -P2 (Vorwahl „Hand“) und -P3 (Vorwahl „Automatik“) blinken mit der Taktfrequenz von 1 Hz, solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde. | ☐ | ☐ |
| 4 | Über den Taster -S2 lässt sich bei vorhandenem Betriebsdruck die Betriebsart „Hand“ vorwählen. Dies wird über die Meldeleuchte -P2 mit Dauerlicht angezeigt. Die Meldeleuchte -P3 erlischt. | ☐ | ☐ |
| 5 | Bei der Vorwahl der Betriebsart „Hand“ lässt sich das Transportband über den Taster -S5 im Tippbetrieb nach rechts fahren, wenn der Zylinder -M4 eingefahren ist. Dies wird über die Meldeleuchte -P5 angezeigt. | ☐ | ☐ |
| 6 | Die Kolbenstange des Zylinders -M4 lässt sich in der Betriebsart „Hand“ über den Taster -S6 bzw. -S7 ein- bzw. ausfahren. Die Position des Zylinders wird über die Meldeleuchte -P6 oder -P7 angezeigt. | ☐ | ☐ |
| 7 | Bevor die Betriebsart „Automatik“ vorgewählt werden kann, muss im Handbetrieb mit dem Taster -S10 bestätigt werden, dass die Anlage leergefahren (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv) ist. Nun kann über den Taster -S3 „Automatik“ vorgewählt (Anzeige von -P3) sowie über den Taster -S4 gestartet (Anzeige von -P4) werden. Wird nun ein Metallwürfel auf die Zuführschiene gelegt, wird dieser durch den Sensor -B3 erfasst und das Band läuft langsam nach rechts. | ☐ | ☐ |
| 8 | Der Metallwürfel rutscht auf das Transportband, wird vom Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) erkannt und bis zum Sensor -B4 befördert, welcher die Abschaltung des Bandlaufs bewirkt. | ☐ | ☐ |
| 9 | Nach der Abschaltung des Bandlaufs fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 um zwei Sekunden verzögert aus und schiebt den Metallwürfel vom Transportband in das Magazin Metall. Ist der Zylinder ausgefahren (-B2 betätigt), fährt er wieder ein (-B1 betätigt) und die Anlage befindet sich wieder in Grundstellung (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv). Dies wird über die Meldeleuchte -P14 mit Dauerlicht angezeigt. Weicht der Zustand von diesem ab, blinkt die Meldeleuchte -P14 mit 1 Hz. | ☐ | ☐ |
| 10 | Gelangt nun ein Kunststoffwürfel über die Zuführschiene auf das Transportband, wird dieser nach erneuter Aktivierung des Bandlaufs vom Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) nicht erkannt und in das Magazin Kunststoff am Ende des Bands transportiert. Der Bandlauf wird durch das kurze Bedämpfen des Sensors -B9 gestoppt. | ☐ | ☐ |
| 11 | Der Automatikbetrieb kann nicht mehr gestartet werden, wenn das Magazin Kunststoff voll (Sensor -B9 dauerhaft bedämpft) ist. | ☐ | ☐ |
| 12 | Beim Betätigen des NOT-HALT-Tasters -S8 oder beim Öffnen des Bedienerschutzes -B7 oder -B8 wird die Sortieranlage sofort stillgesetzt. | ☐ | ☐ |

| Funktionstabelle | | | |
|---|---|---|---|
| **Lfd. Nr.** | **Teilfunktionen** | **Prüfling: Funktion gegeben** | |
| | | **ja** | **nein** |
| 13 | Erst nach Entriegeln des NOT-HALT-Tasters -S8 und bei geschlossenem Bedienerschutz -B7 und -B8 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 über den Taster -S9 wieder quittieren und die Lastspannung somit einschalten. | ☐ | ☐ |
| 14 | Bei ausgelöstem Motorschutzschalter -F1 leuchtet die Meldeleuchte -P11 (Motorschutzschalter) dauerhaft. | ☐ | ☐ |
| 15 | Um die Anlage nun wieder in „Automatik“ in Betrieb nehmen zu können, muss sie zuerst in der Betriebsart „Hand“ leer- und in Grundstellung gefahren werden. „Anlage leergefahren“ muss mit dem Taster -S10 quittiert werden und wird über die Meldeleuchte -P10 angezeigt. Solange „Anlage leergefahren“ nicht quittiert ist, blinkt die Meldeleuchte -P10 mit 1 Hz. | ☐ | ☐ |

| **IHK**<br>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | Vor- und Familienname: | |
|---|---|---|
| | Prüflingsnummer: | Datum: |
| **Arbeitsaufgabe**<br>**Vorbereitung**<br>**Sichtkontrolle Anlage** | **Elektroniker/-in** für<br>Automatisierungstechnik | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1] | Bezeichnung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | Anlage: | | | | | |
| X | | Typenbezeichnung: — | | Hersteller: | | | |
| X | | Netzspannung: | | Baujahr: | | | |
| X | | Grund der Prüfung: | Erstprüfung | | Wiederholungsprüfung | | |
| | | | Änderungsprüfung | | Instandsetzungsprüfung | | |
| **Prüfung nach:** | | | DIN VDE 0100-600 | X | | **i. O.** | **nicht i. O.** |
| **Sichtkontrolle** | | | DIN VDE 0113 | X | | | |
| X | | Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein | | | | | |
| | | Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller | | | | | |
| X | | Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen | | | | | |
| X | | Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag | | | | | |
| | | Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer | | | | | |
| | | Schutz gegen thermische Einflüsse | | | | | |
| X | | Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten | | | | | |
| | | Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse | | | | | |
| X | | Fachgerechte Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen | | | | | |
| | | Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern | | | | | |
| X | | Vorhandensein der Schaltungsunterlagen | | | | | |
| X | | Vorhandensein von Warnhinweisen | | | | | |
| | | Kennzeichnung der Stromkreise | | | | | |
| X | | Kennzeichnung aller Betriebsmittel | | | | | |
| X | | Fachgerechte Leiterverbindung | | | | | |

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

| **IHK**<br>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | Vor- und Familienname: | |
|---|---|---|
| | Prüflingsnummer: | Datum: |
| **Arbeitsaufgabe**<br>**Vorbereitung**<br>**Messprotokoll „Auszug"** | **Elektroniker/-in** für<br>Automatisierungstechnik | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1] | Vorgaben | Wert |
|---|---|---|---|
| X | | Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben) | |
| X | | Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben) | |

| IHK | PA[1] | Durchgängigkeit der Schutzleiter | Messwert | geeigneter Wert* | i. O. | nicht i. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | PE-Klemme → Einspeisung (CEE-Stecker) | | | | | |
| X | | PE-Klemme → Schaltschrank | | | | | |
| X | | PE-Klemme → Montageplatte Schaltschrank | | | | | |
| X | | PE-Klemme → Schaltschranktür/Gestell | | | | | |
| X | | PE-Klemme → Schaltschrankbodenblech | | | | | |
| X | | PE-Klemme → Netzteil | | | | | |
| X | | PE-Klemme → SPS | | | | | |
| X | | PE-Klemme → Antriebe | | | | | |
| X | | PE-Klemme → Bandmodell | | | | | |
| | | | | | | | |
| X | | Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter: gewählter Übergangswiderstand (z.B. 10 mΩ): | | | | | |
| X | | Berechnung der Schleifenimpedanz: | | | | | |
| X | | Schutz durch automatische Abschaltung gegeben | | | | | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1] | Isolationsmessung | Messwert | Mindestwert | i. O. | nicht i. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | L1 → PE-Schiene | | | | | |
| X | | L2 → PE-Schiene | | | | | |
| X | | L3 → PE-Schiene | | | | | |
| X | | N → PE-Schiene | | | | | |
| X | | L1 → +24 V | | | | | |
| X | | L2 → +24 V | | | | | |
| X | | L3 → +24 V | | | | | |
| | | | | | | | |
| X | | Schutz durch Isolation gegeben? | | | | | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1)] | Prüfen und Messen | Messwert | i. O. | nicht i. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | Einspeisung ~400/230 V | | | | |
| X | | Einspeisung Drehfeld | rechts | | | |
| | | | | | | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1)] | Messung RCD-Prüfung | Messwert | Vorgabewert lt. VDE 0100-410 | i. O. | nicht i. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Berührungsspannung $U_B$ | | | | | |
| | | Auslösestrom $I_F$ | | | | | |
| | | Auslösezeit $t_a$ | | | | | |
| | | RCD löst aus | | | | | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1)] | Prüfen und Messen | Messwert | i. O. | nicht i. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | Kleinspannungen | | | | |
| X | | Spannungspolarität Kleinspannung | ☒ | | | |
| X | | Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen | ☒ | | | |
| | | | | | | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1)] | Verwendete Messgeräte/Typ: | Bemerkung | |
|---|---|---|---|---|
| X | | | | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1)] | Funktion der Anlage | Bemerkung | i. O. | nicht i. O. |
|---|---|---|---|---|---|
| X | | Siehe Checkliste Selbstkontrolle | | | |

| Auswahl IHK | Auswahl PA[1)] | Schutzeinrichtungen | Bemerkung | i. O. | nicht i. O. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | Schutzrelais | 2-kanalig verdrahtet | | | |
| X | | NOT-HALT-Kreise/Bedienerschutz | Abschaltfunktionen | | | |
| | | Verriegelungen | maschinelle Verriegelung | | | |

| Unterschrift Prüfender: | | Verantwortlicher Unternehmer: | | |
|---|---|---|---|---|
| Ort Datum | Unterschrift | Ort Datum | Unterschrift | |

* Entspricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

[1)] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

| **IHK**<br>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2017 | Vor- und Familienname:<br><br>Prüflingsnummer: | <br><br>Datum: |
|---|---|---|
| **Arbeitsaufgabe**<br>**Unterweisungsnachweis** | **Elektroniker/-in** für<br>Automatisierungstechnik | |

## 1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in den Gefahren zu unterweisen.

Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

## 2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

Datum Unterschrift/Stempel des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

Datum Unterschrift des Prüflings